

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-58179

(43)公開日 平成10年(1998)3月3日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K 26/06			B 2 3 K 26/06	E
				A
				Z
26/00			26/00	P
26/02			26/02	C
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)				

(21)出願番号 特願平8-219523

(22)出願日 平成8年(1996)8月21日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 高橋 誠也

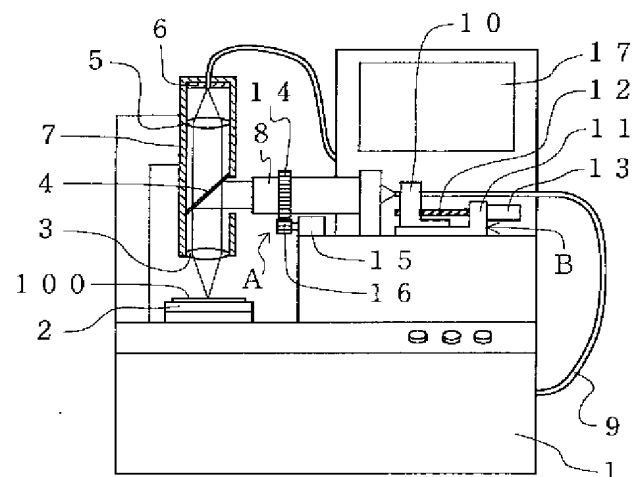
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(54)【発明の名称】 レーザ加工装置

(57)【要約】

【課題】レーザ加工機において、レーザ光スポットの直径を連続的に変化させる。

【解決手段】本発明のレーザ加工装置は、レーザ発振器と、該レーザ発振器から出射されるレーザ光を導入後、被加工物に向けて出射する光学系と、前記レーザ光を前記光学系に導入する導入手段と、加工状態を観察する観察手段を有し、前記導入手段の光軸は前記光学系の光軸と一致していると共に、前記導入手段は光軸に沿って移動可能な移動手段に固定されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】レーザ発振器と、該レーザ発振器から出射されるレーザ光を導入後、被加工物に向けて出射する光学系と、前記レーザ光を前記光学系に導入する導入手段と、加工状態を観察する観察手段を有し、前記導入手段の光軸は前記光学系の光軸と一致していると共に、前記導入手段は光軸に沿って移動可能な移動手段に固定されていることを特徴とするレーザ加工装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はレーザ加工装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来技術として特開平4-251686を説明する。この従来技術は被加工物の加工位置及び加工範囲の確認及び観察を可能にしたレーザ加工装置である。即ち、被加工物上のレーザ光スポット形状と同じ形状の可視光を被加工物のレーザ光照射位置に照射する様に、レーザ光と可視光の光路を共通にし、更に光路中に任意の開口形状に変えることができる開口部を持つ遮光板を有し、加工部の大きさに合わせて該開口部の形状を変えることによって、レーザ光スポットと可視光のスポットの大きさを同時に変えることが出来る構造になっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来技術の実施例によれば、平行光線であるレーザ光と可視光が遮光板の開口部を通過した後に拡散光線となっている。そして収差補正器、ミラー、2つの対物レンズを経て被加工物の加工部に集光する如く開示してある。

【0004】しかし、遮光板の開口部を通過した光は開口径分の平行光線と開口部の縁に干渉して拡散する拡散光からなり、それぞれの焦点距離が異なるので焦点位置がずれることになる。従って、被加工物上であたかもそれぞれの光線が一点で集光している如く図示されているが、現実にはボンヤリしたスポットとなり、且つ、光量が不均一なスポットになってしまうのである。

【0005】この様な状態では加工部が微小であったり加工部近傍に照射不可の部分があった場合には正確な加工ができなくなる等の欠点が生じると共に、絞りの役目をする開口部によりレーザ光の一部がカットされるので加工エネルギーを一定にするためには開口の大きさに合わせて出力を変化させねばならず、装置が複雑化するという欠点を有している。

【0006】また、他の実施例には遮光板を解放して平行光線のみを対物レンズを介して被加工物の加工部に集光させる旨開示してあるが、この場合はスポット径が一定のものしかできないので加工部の面積が一定でない場合は、対物レンズと被加工物の距離を可変にしてスポット径を変えるか、スポット径を一定にしたまま2次元的

に走査しなくてはならず、装置全体が複雑になり且つ加工時間も長くなるという欠点を有している。

【0007】本発明は、前記不具合に鑑みてなされたものであり、簡単な構成でレーザ光効率的に利用できるレーザ加工装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明におけるレーザ加工装置は、レーザ発振器と、該レーザ発振器から出射されるレーザ光を被加工物に向けて出射する光学系と、前記レーザ光を前記光学系に導入する導入手段と、加工状態を観察する観察手段を有し、前記導入手段の光軸は前記光学系の光軸と一致していると共に、前記導入手段は光軸に沿って移動可能な移動手段に固定されていることを特徴とする。

【0009】（作用）上記構成によれば、導入手段を光軸に沿って光学系に対して離接することによって被加工物上のスポット径をピントが合った状態で任意に且つ連続的に拡大縮小することができるので、レーザ発振器から出射されたレーザ光の損失がなく、且つ光量が均一なスポットが得られるのである。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面とともに説明する。

（実施の形態1）図1及び図2を用いて実施の形態1を説明する。図1は部分的に断面で示した実施の形態1の全体図である。

【0011】図2は図1中の被加工物の部分拡大図である。図1において、装置本体1には被加工物100を載置しXY方向に移動自在なXYテーブル2が配設されている。また、被加工物100にレーザ光を照射する対物レンズ3とビームスプリッター4からなる光学系と、加工状態を観察するための結像レンズ5及びCCDカメラ6からなる観察手段を有する照射筒7が被加工物100に対向して配設してある。

【0012】装置本体1にはビームスプリッター4にレーザ光を導入する位置に導入手段が配設してある。導入手段はズームレンズ8と、ズームレンズ8の光軸に同軸的にレーザ光を出射する光ファイバー9からなり、ズームレンズ8は焦点距離を移動させる移動手段Aとして焦点ギヤ14を有し、装置本体1に固定されているズームモータ15のギヤ16と噛み合っている。

【0013】光ファイバー9はズームレンズ8の光軸に沿って移動自在な移動手段Bに固定されている。この移動手段Bは、光ファイバー9を固定し光軸に沿って移動する移動台10と、移動台10をガイドするベース11と、ベース11に固定され移動台10に設けられたメネジに螺合する回転軸12を有するモータ13から構成される。

【0014】光ファイバー9の他端は装置本体内の図示されていないレーザ発振器に接続されている。またモニ

ター17は図示せぬ撮像信号処理装置を介してCCDカメラ6の信号を画像として観察するために設置してある。XYテーブル2、モータ13、ズームモータ15の作動およびレーザ発振器のレーザ光出射タイミングは装置本体1内の図示せぬ制御装置にて演算され制御される。

【0015】次に本実施の形態を用いたレーザ加工を説明する。図2は被加工物100（本実施の形態では電子回路基板）の一部と、予備半田されている回路パターン101と、回路パターン101に半田固定するリード線102の一部を示す図である。パターン101は図2において右方向に向かって徐々にパターン巾が拡大していく形状を示してある。

【0016】また、破線の円103及び破線の円104は、被加工物100を矢印A方向に移動させた時にパターン巾の変化に合わせて変えたレーザ光のスポット径の状態を示す。装置本体1内の制御装置には予め被加工物100の回路パターン加工条件情報をインプットしておく。

【0017】先ず被加工物100をXYテーブル2にセットし、図示せぬ加工スタートスイッチを入れる。予めインプットされた加工条件情報に基づきXYテーブル2が移動し、レーザ光照射位置例えば図2の円103の位置に来た時、円103の破線で示すスポット径に照射し、続いて被加工物100が矢印A方向に移動するのに伴い例えば円104の破線で示すスポット径の様にパターン巾に合わせてスポット径を変えていく。

【0018】この様にスポット径を拡大する場合は、ズームモータ15を作動しギヤ16と焦点ギヤ14を介してズームレンズ8の焦点距離を変えることによりスポット径を拡大し、かつ、モータ13を駆動して移動台10を介して光ファイバ9のレーザ光出射端をズームレンズ8に近づけることにより拡大したスポット径のピントを合わせる。

【0019】この一連の動作を装置本体1内の制御装置でパターン101の巾の変化に合わせて連続的に制御するものである。また、スポット径を縮小する場合は、ズームレンズ8でスポット径を縮小し、光ファイバ9の

レーザ光出射端をズームレンズ8から遠ざけることにより縮小したスポット径のピントをあわせる。

【0020】尚、光ファイバ9のレーザ光出射端から出射されたレーザ光は、照射筒7内のビームスプリッター4にて被加工物100方向に反射し、対物レンズ3を介して被加工物100を所定のスポット径で照射した後、反射し、ビームスプリッター4を透過して結像レンズ5を介してCCDカメラ6面に像を結ぶ。CCDカメラ6からの信号は装置本体1内に設置されている撮像信号処理装置によって処理され、モニター17で画像として観察が可能になる。

【0021】

【発明の効果】以上述べたようにこの発明は、レーザ光を照射筒に導入する導入手段を移動可能にし、且つ導入手段の移動を制御する制御装置を有するので、被加工物の加工対象部の大きさが一定形状でなくても、レーザ光の照射スポット周縁がボケルことなくスポット径を連続的に拡大縮小が可能となり、必要な部分のみを正確に照射することができ、レーザ光を損失することなくスポット径を縮小することができるので、効率的な利用ができるものである。

【図面の簡単な説明】

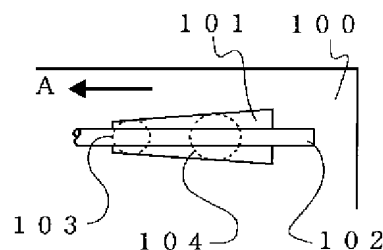
【図1】発明の実施の形態におけるレーザ加工装置の全体図である。

【図2】図1中の被加工物の部分拡大図である。

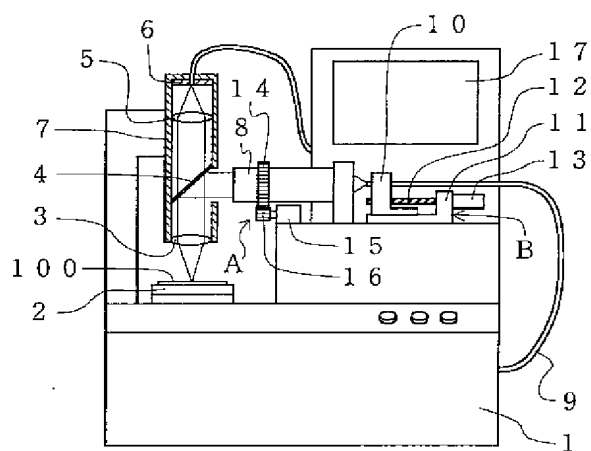
【符号の説明】

- 1 装置本体
- 3 対物レンズ
- 4 ビームスプリッタ
- 5 結像レンズ
- 6 CCDカメラ
- 7 照射筒
- 8 ズームレンズ
- 9 光ファイバ
- 10 移動台
- 12 回転軸
- 13 モータ
- 15 ズームモータ

【図2】



【図1】



**PAT-NO:** JP410058179A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 10058179 A  
**TITLE:** LASER BEAM MACHINE  
**PUBN-DATE:** March 3, 1998

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
TAKAHASHI, SEIYA	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
OLYMPUS OPTICAL CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP08219523  
**APPL-DATE:** August 21, 1996

**INT-CL (IPC):** B23K026/06 , B23K026/00 , B23K026/02

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To continuously increase/decrease a spot diameter without making the irradiating spot periphery of a laser beam out of focus by aligning the optical axis of an optical system, which emits the laser beam for a work, and the optical axis of introducing means, which introduces a laser beam in the optical system and fixing the introducing means to a moving means movable along the optical axis.

**SOLUTION:** A work 100 is set on a XY table 2 and machined by a laser beam. A spot diameter of laser beam is changed in accordance with a pattern width as a machining position of work travels. By operating a zoom motor 15, the spot diameter is changed with changing the focus of a zoom lens 8 through a gear 16 and a focus gear 14. The work 100 is irradiated with the laser beam from an optical fiber 9, which is reflected with a beam

splitter 4 in irradiating cylinder 7, through an object lens 3 in a prescribed spot diameter. The laser beam, after irradiating, is reflected and forms a image on a CCD camera 6 through an image forming lens 5, thus, the image is observed by a monitor 17.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO